

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESEN (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ERFINDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
1. Juli 2004 (01.07.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer

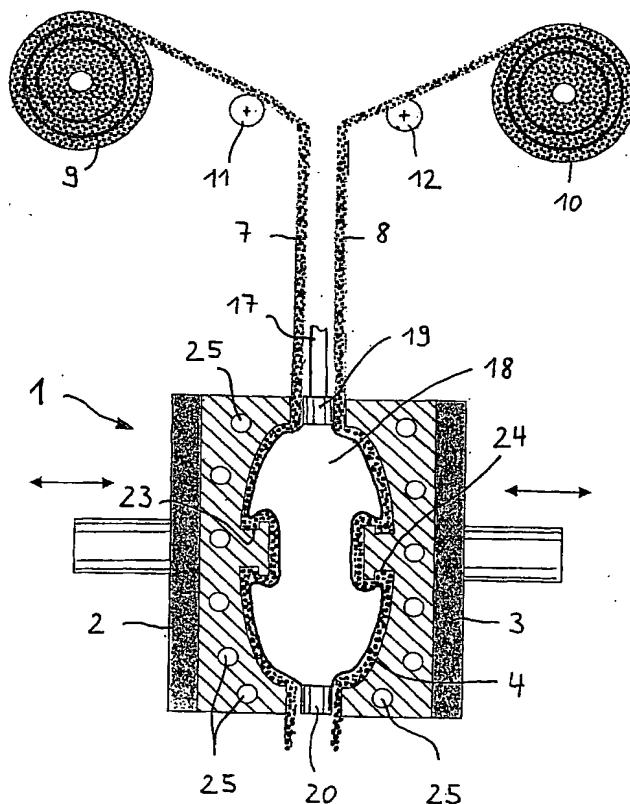
WO 2004/054783 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: B29C 49/44, 49/00
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/013237
- (22) Internationales Anmeldedatum: 25. November 2003 (25.11.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 102 59 641.7 18. Dezember 2002 (18.12.2002) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): CARCOUSTICS TECH CENTER GMBH [DE/DE]; Neuenkamp 8, 51381 Leverkusen (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BLÖMELING, Heinz [DE/DE]; Merlenforst 1, 42799 Leichlingen (DE). HYSKY, Johannes [DE/DE]; Schneppenpohl 7, 42799 Leichlingen (DE).
- (74) Anwalt: MEYER, Hans-Joachim; COHAUSZ & FLOORACK, Zusammenschluss Nr. 24, Bleichstrasse 14, 40211 Düsseldorf (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR MOULDING SEMI-FINISHED PIECES MADE FROM OPEN-CELL MATERIAL

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM UMFORMEN VON HALBZEUGEN AUS OFFENPORIGEM MATERIAL



(57) Abstract: The invention relates to a method for the moulding of web- or sheet-like semi-finished pieces (7, 8), made from open-cell plastic, using a multi-component moulding tool (1), the tool pieces (2, 3) of which may be displaced relative to each other, towards and away from each other and which define a cavity (4) with at least one mould structure. The invention is essentially characterised in that at least one section of a web- or sheet-like semi-finished piece made from open-cell material is moulded in the cavity of the moulding tool (1) by inflation of a balloon or tube (18), made from an elastic material, provided in the cavity (4). Open-cell thermoplastic and open-cell duroplastic materials can thus be effectively and cheaply moulded. The invention in particular permits the production of open-cell moulded pieces with back-cuts (23, 24). The invention further relates to a device for carrying out said method.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Umformen von bahn- oder plattenförmigen Halbzeugen (7, 8) aus offenporigem Kunststoff unter Verwendung eines mehrteiligen Formwerkzeuges (1), dessen relativ aufeinander zu- und voneinander bewegbare Werkzeigteile (2, 3) einen Hohlraum (4) mit mindestens einer Formstruktur definieren. Die Erfindung ist im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Abschnitt eines bahn- oder plattenförmigen Halbzeuges aus offenporigem Material in dem Hohlraum des Formwerkzeuges (1) durch Aufblasen eines aus elastischem Material gebildeten, dem Hohlraum (4) zugeordneten Ballons oder Schlauchs (18) umgeformt wird. Auf diese Weise lassen sich sowohl offenporige

thermoplastische als

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

BEST AVAILABLE COPY



(81) **Bestimmungsstaaten (national):** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ,

DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Vorrichtung und Verfahren zum Umformen von
Halbzeugen aus offenporigem Material

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Umformen von bahn- oder plattenförmigen Halbzeugen aus offenporigem Kunststoff unter Verwendung eines mehrteiligen Formwerkzeuges, dessen relativ aufeinander zu- und voneinander wegbewegbare Werkzeugteile einen Hohlraum mit mindestens einer Formstruktur definieren.

Insbesondere im Automobilbau kommen Isolationsbauteile zum Einsatz, die aus Schaumstoffen sowie Vliesstoffen hergestellt werden und der Schall- und/oder Wärmeisolation dienen. Derartige Isolationsbauteile werden in der Regel als Formteile ausgebildet, um sie den Platzverhältnissen an ihrem Einbauort anzupassen. Außerdem kann die akustische Wirksamkeit derartiger Isolationsbauteile durch ihre Form beeinflusst werden.

Im Stand der Technik sind verschiedene Verfahren und Vorrichtungen zum Umformen von aus Kunststoff bestehenden Halbzeugen bekannt.

Ein bekanntes Verfahren zum Umformen von Halbzeugen ist beispielsweise das Tiefziehen mit Positiv- und Negativwerkzeugen. Bekannt ist in diesem Zusammenhang auch, das Oberwerkzeug mit einem mit Wasser gefüllten Kissen zu versehen bzw. eine Gummimembran an dem Oberwerkzeug

BESTÄTIGUNGSKOPIE

anzubringen, die über eine Pumpe mit Druckwasser beaufschlagt werden kann (vgl. Saechtling, Kunststoff Taschenbuch, 28. Auflage, 2001, Carl Hanser Verlag, S. 343, Bild 3.128 und S. 348, Bild 3.135).

Des Weiteren ist das Extrusions-Blasformen bei der Verarbeitung von thermoplastischen bzw. thermoelastischen Kunststoffen seit vielen Jahren bekannt. Dabei wird ein Extruder zur Herstellung schlauchförmiger Vorformlinge eingesetzt. Die Vorformlinge werden zwischen zwei bewegliche Hälften eines Blaswerkzeuges eingequetscht und mit Druckluft an die Innenwand des Werkzeuges gepresst. Die Druckluft wird dabei durch einen Blasdorn zugeführt, der gleichzeitig auch der Kalibrierung einer Hohlkörperöffnung dienen kann.

In der DE 40 06 729 A1 ist ein Verfahren zur Herstellung eines Hohlkörpers aus einem bleibend verformbaren Schaumstoff durch Blasformen beschrieben. Nach diesem Verfahren werden zunächst zwei Abschnitte eines geschlossenzelligen Schaumstoffs nach Erwärmung auf eine Temperatur oberhalb der Erweichungstemperatur des Schaumstoffs in eine mehrteilige Form eingelegt. Durch Schließen der mehrteiligen Form werden die Abschnitte entlang ihrer Kanten miteinander verschweißt, wobei der Zwischenraum zwischen den Abschnitten abgedichtet wird. Durch Einführen von Druckluft in den Zwischenraum zwischen den Abschnitten werden die Abschnitte an die Wandungen der mehrteiligen Form gedrückt und ausgeformt. Nach Abkühlen der Abschnitte wird das Formteil entformt.

Aus der DE 37 12 973 A1 ist ein Verfahren zum Herstellen von Hohlkörperformteilen aus Schaumstoffen bekannt, bei dem ein im wesentlichen luftundurchlässiger oder

mindestens eine im wesentlichen luftundurchlässige Schicht enthaltender Schaumstoff verwendet wird, wobei aus dem Schaumstoff zunächst rohrförmige bzw. hohlkörperartige Vorformlinge gebildet werden. Die Vorformlinge werden auf eine im thermoelastischen ggf. bis beginnenden thermoplastischen Zustandsbereich liegende Temperatur erwärmt und dann in geteilte, einen der Außenkontur eines herzustellenden Hohlkörpers entsprechenden Hohlraum aufweisende Formwerkzeuge eingeführt. Danach wird in das hohle Innere der Vorformlinge erwärmte Luft eingeblasen, so dass die Vorformlinge zu dem gewünschten Hohlkörperformteil aufgeblasen werden. Die Hohlkörperformteile werden dann durch Abkühlung verfestigt und nach ausreichender Verfestigung schließlich entformt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung anzugeben, mit denen sich offenporige thermoplastische sowie offenporige duroplastische Materialien effektiv und kostengünstig umformen lassen. Insbesondere sollen auch Hinterschneidungen in den Formteilen auf einfache Weise hergestellt werden können.

Hinsichtlich des Verfahrens wird diese Aufgabe mit einem Verfahren der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass mindestens ein Abschnitt eines bahn- oder plattenförmigen Halbzeuges aus offenporigem Material in dem Hohlraum des Formwerkzeuges durch Aufblasen eines aus elastischem Material gebildeten, dem Hohlraum zugeordneten Ballons oder Schlauchs umgeformt wird.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren lassen sich sowohl Halbzeuge aus offenporigen thermoplastischen Materialien, wie z.B. offenzellige, thermoplastische Schaumstoffe oder thermoplastische Vliesstoffe, als auch Halbzeuge aus

offenporigen duroplastischen Materialien, wie z.B. Melaminharz-Schaumstoffe, wirtschaftlich in Formteile mit komplexen Konturen umformen. Insbesondere ermöglicht das erfindungsgemäße Verfahren die Herstellung offenporiger Formteile mit Hinterschneidungen.

Beim erfindungsgemäßen Verfahren wird im Gegensatz zum Stand der Technik kein Vorformling hergestellt und somit mindestens ein Arbeitsschritt eingespart. Insbesondere findet bei dem erfindungsgemäßen Verfahren weder eine Beschichtung des offenporigen Materials mit einer luftundurchlässigen Schicht noch eine Verschäumung des Materials statt. Bei der erfindungsgemäßen Umformung von bahn- oder plattenförmigen Halbzeugen aus offenporigem Schaumstoff ist zudem auch keine Vernetzung des Schaumstoffs erforderlich.

Ferner wird die oben angegebene Aufgabe hinsichtlich der Vorrichtung durch eine Vorrichtung mit den im Anspruch 9 angegebenen Merkmalen gelöst. Die erfindungsgemäße Vorrichtung umfasst somit ein mehrteiliges Formwerkzeug, dessen relativ aufeinander zu- und voneinander weg-bewegbaren Werkzeugteile einen Hohlraum mit mindestens einer Formstruktur definieren, und mindestens einen dem Hohlraum zugeordneten Blasdorn, der mit einem Ballon oder Schlauch aus elastischem Material versehen ist, welcher innerhalb des Hohlraums des Formwerkzeuges zum Umformen mindestens eines Abschnitts eines bahn- oder plattenförmigen Halbzeuges aus offenporigem Material aufblasbar ist.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist somit für das Umformen von bahn- oder plattenförmigen Halbzeugen aus offenporigem Kunststoffmaterial hergerichtet.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, dass mehrere bahn- oder plattenförmige Halbzeuge aus offenporigem Material gleichzeitig in dem Hohlraum durch Aufblasen des Ballons oder Schlauchs umgeformt werden. Auf diese Weise kann die Leistung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung entsprechend gesteigert werden.

Hinsichtlich der Umformung von bahn- oder plattenförmigen Halbzeug aus offenporigem thermoplastischem Material ist es vorteilhaft, wenn dem Formwerkzeug eine Heizeinrichtung zur Erwärmung des Halbzeuges vorgeschaltet ist. Hierdurch kann das thermoplastische Halbzeug bereits vor der Anordnung im Formwerkzeug auf eine optimale Umformungstemperatur erwärmt werden, wobei die Erwärmung vorzugsweise zeitparallel zur Umformung eines vorgeordneten Halbzeuges bzw. Halbzeugabschnittes erfolgt, so dass die für die Umformung insgesamt benötigte Bearbeitungszeit minimiert wird.

Die Heizeinrichtung kann vorzugsweise aus beweglichen Heizplatten bestehen. Alternativ oder zusätzlich können auch Heizstrahler als Heizeinrichtung zum Einsatz kommen.

Weitere bevorzugte und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer mehrere Ausführungsbeispiele darstellenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Umformen von zwei

bahnförmigen Halbzeugen aus offenporigem thermoplastischem Material während der Zuführung des Materials in das geöffnete Formwerkzeug,

Fig. 2 die Vorrichtung gemäß Fig. 1 mit geschlossenem Formwerkzeug während des Umformens von zwei Abschnitten der bahnförmigen Halbzeuge aus offenporigem Material,

Fig. 3 ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Umformen von zwei bahnförmigen Halbzeugen aus offenporigem duroplastischem Material während der Zuführung des Materials in das geöffnete Formwerkzeug, und

Fig. 4 die Vorrichtung gemäß Fig. 3 mit geschlossenem Formwerkzeug während des Umformens von zwei Abschnitten der bahnförmigen Halbzeuge aus offenporigem, duroplastischem Material.

Die in den Figuren 1 und 2 gezeigte Vorrichtung weist ein aus zwei Hälften gebildetes Formwerkzeug 1 auf. Die beiden Werkzeughälften (Werkzeugteile) 2, 3 sind relativ zueinander bewegbar und definieren einen Hohlraum 4. Jede der beiden Werkzeughälften weist an ihrer Innenseite eine Formstruktur auf, und zwar in diesem Fall eine Negativ-Form.

Wie in Fig. 1 dargestellt, kann das Formwerkzeug 1 geöffnet werden, indem die beiden Werkzeughälften (Werkzeugteile) 2, 3 auseinander gefahren werden. Zwischen die beiden auseinander gefahrenen Werkzeughälften 2, 3 werden von oben zwei Materialbahnen 7, 8 zugeführt. Die im wesentlichen flachen Materialbahnen 7,

8 werden dabei jeweils von einem Wickel 9, 10 abgerollt und über eine Umlenkrolle 11, 12 zum Formwerkzeug 1 geführt. Die Zufuhr der Materialbahnen 7, 8 und das Öffnen und Schließen des Formwerkzeuges 1 sind zeitlich aufeinander abgestimmt und erfolgen taktweise.

Die Materialbahnen 7, 8 bestehen in diesem Ausführungsbeispiel jeweils aus einem offenporigen, thermoplastischen Material. Bei dem Material kann es sich beispielsweise um offenzelligen thermoplastischen Schaumstoff, thermoplastischen Vliesstoff oder eine mehrlagige Bahn solcher offenporiger Materialien handeln.

Dem Formwerkzeug 1 ist eine Heizeinrichtung 13 vorgeschaltet. Die Heizeinrichtung 13 bildet eine Vorheizstation. Sie weist in diesem Ausführungsbeispiel drei Heizplatten 14, 15, 16 zur abschnittsweisen Kontakterwärmung der Materialbahnen 7, 8 auf. Während die mittlere Heizplatte 15 fest angeordnet ist, können die beiden äußeren Heizplatten 14, 16 mittels einer Antriebseinrichtung (nicht gezeigt) in Richtung der Doppelpfeile bewegt werden. Alternativ oder zusätzlich zu den Heizplatten 14, 15, 16 können auch Heizstrahler (nicht gezeigt) zur abschnittsweisen Erwärmung der Materialbahnen 7, 8 eingesetzt werden.

Dem Hohlraum 4 des Formwerkzeuges 1 ist ein Blasdorn 17 zugeordnet, der über eine Druckluftleitung (nicht gezeigt) an einer Druckluftquelle bzw. einem Druckluftherzeuger angeschlossen ist. Der Blasdorn 17 ist mit einem aufblasbaren Schlauch 18 aus elastischem Material versehen.

Der Schlauch 18 ist an seinem einen Ende mit einer Manschette 19 an dem Blasdorn 17 luftdicht angeschlossen und an seinem anderen Ende mit einem lösbaren Verschluss 20 luftdicht verschlossen. Die Manschette 19 und der Verschluss 20 sind in einem festen Abstand voneinander angeordnet. Dies kann beispielsweise durch ein innerhalb des Schlauches 18 angeordnetes Rohr (nicht gezeigt) oder eine entsprechende Stange (nicht gezeigt) realisiert sein, wobei das Rohr bzw. die Stange fest mit der Manschette 19 und dem Verschluss 20 verbunden bzw. verbindbar ist. Das Rohr kann dabei eine Verlängerung des Blasdorns 17 darstellen und mehrere Durchlassöffnungen aufweisen. Der Abstand von der Manschette 19 zum Verschluss 20 ist so bemessen, dass beim Schließen des Formwerkzeuges 1 die Manschette 19 und der Verschluss 20 zusammen mit kleineren Abschnitten der Materialbahnen 7, 8 in Ausnehmungen (nicht gezeigt) eingeklemmt werden, die in den einander zugewandten Randabschnitten 21, 22 der Werkzeughälften 2, 3 ausgebildet sind.

Beim Schließen des Formwerkzeuges 1 werden die beiden Abschnitte der Materialbahnen 7, 8 an den Randabschnitten 21, 22 der Werkzeughälften 2, 3 zusammengepresst. Die Andruckkraft ist dabei so bemessen, dass beim Aufblasen des elastischen Schlauches 18 etwas Bahnmaterial in den Hohlraum 4 nachgleiten kann. Die Werkzeughälften 2, 3 können zu diesem Zweck auch mit einem Spannrahmen (nicht gezeigt) versehen sein.

Die innerhalb des Hohlraums 4 des Formwerkzeuges 1 befindlichen Abschnitte der Materialbahnen 7, 8 werden durch das Aufblasen des elastischen Schlauches 18 an die Innenseite der Werkzeughälften 2, 3 gedrückt und entsprechend der Formstruktur 5, 6 der Werkzeughälften 2,

3 umgeformt. Die Formstruktur kann insbesondere auch Hinterschneidungen 23, 24 aufweisen (vgl. Fig. 4). Nach Abkühlen der umgeformten Materialabschnitte wird die Druckluft aus dem Schlauch 18 abgelassen und der Schlauch so entspannt. Hierzu wird ein in der Druckluftleitung angeordnetes Mehrwegeventil (nicht gezeigt) betätigt, an dem ein Abblaszweig angeschlossen ist. Die erzeugten Formteile werden sodann entformt. Das Formwerkzeug 1 ist relativ kalt. Zur Verkürzung der Abkühlzeit können die Werkzeughälften 2, 3 auch mit einer Kühleinrichtung (nicht gezeigt) ausgestattet sein, mit der eine Zwangskühlung bewirkt wird.

In Fig. 2 ist zu erkennen, dass während des Umformens der Materialabschnitte im Formwerkzeug 1 die nachfolgenden, noch nicht umgeformten Materialabschnitte in der Heizeinrichtung 13 erwärmt werden.

Dem Formwerkzeug 1 kann darüber hinaus auch noch eine Schneideinrichtung (nicht gezeigt) zugeordnet sein, um die in der Materialbahn 7, 8 erzeugten Formteile von dieser abzutrennen. Ebenso ist es auch möglich, dem Formwerkzeug 1 bereits zugeschnittene Materialabschnitte zuzuführen.

Der elastische Schlauch 18 kann in seiner Form der Form des Werkzeughohlraums 4 angepasst sein, so dass er beispielsweise eine kissenartige Form oder eine komplexe Ballonform aufweist. Auch liegt es Rahmen der Erfindung, dem Werkzeughohlraum 4 mehrere aufblasbare elastische Schläuche oder dergleichen zuzuordnen.

Die in den Figuren 3 und 4 gezeigte Vorrichtung ist für das Umformen von offenporigem duroplastischem Material

bestimmt. Bei diesem Material kann es sich beispielsweise um einen offenporigen Melaminharz-Schaumstoff handeln, der mit einem wärmeaushärtenden Bindemittel wie Melaminharz oder Phenolharz imprägniert ist.

Das offenporige duroplastische Material liegt auch bei diesem Ausführungsbeispiel als aufgewickelte Materialbahn 7, 8 vor, die über Umlenkrollen 11, 12 dem Formwerkzeug 1 zugeführt wird. Das Formwerkzeug 1 besteht wiederum aus zwei Werkzeugteilen bzw. -hälften 2, 3. Die beiden Werkzeughälften 2, 3 sind relativ zueinander in Richtung der Doppelpfeile bewegbar. Sie weisen jeweils eine Heizeinrichtung auf. Die Heizeinrichtung ist hier durch einen oder mehrere in den Werkzeughälften 2, 3 ausgebildete Heizkanäle 25 realisiert, durch die heißes Wasser oder ein anderes Heizfluid zirkuliert. Anstelle von Heizkanälen 25 können in den Werkzeughälften 2, 3 auch elektrische Heizdrähte (nicht gezeigt) integriert sein.

Den Werkzeughälften 2, 3 ist wie bei dem zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel ein Blasdorn 17 zugeordnet, der zwischen den Werkzeughälften 2, 3 angeordnet und mit einem elastischen Schlauch 18 oder dergleichen versehen ist. Die Ausgestaltung des Schlauches 18 und seine Befestigung am Blasdorn 17 entsprechen dem in den Figuren 1 und 2 gezeigten Ausführungsbeispiel. Vor dem Aufblasen des elastischen Schlauches 18 wird das Formwerkzeug 1 geschlossen, so dass die Manschette 19 und der lösbare Verschluss 20 zusammen mit kleineren Abschnitten der Materialbahnen 7, 8 in Ausnehmungen (nicht gezeigt) eingeklemmt werden, die in den Randabschnitten 21, 22 der Werkzeughälften 2, 3 ausgebildet sind.

Wie in den Figuren 3 und 4 angedeutet ist, kann die Formstruktur 5, 6 der Werkzeughälften 2, 3 eine oder mehrere Hinterschneidungen 23, 24 aufweisen. Die Verwendung des aufblasbaren elastischen Schlauches 18 ermöglicht es, das offenporige Material in den Bereich der Hinterschneidungen 23, 24 zu pressen und entsprechend umzuformen. Darüber hinaus ermöglicht der Einsatz eines aufblasbaren elastischen Schlauches 18 bzw. Ballons die zeitgleiche Umformung von mehreren offenporigen Halbzeugen. Die so erzeugten Formteile lassen sich nach der Aushärtung ihres wärmeaushärtenden Bindemittels problemlos aus dem Formwerkzeug 1 entnehmen, da sie nach der Aushärtung noch ausreichend elastisch sind.

Bezugszeichenliste

- | | |
|----|-------------------------|
| 1 | Formwerkzeug |
| 2 | Werkzeughälfte |
| 3 | Werkzeughälfte |
| 4 | Hohlraum |
| 5 | Formstruktur |
| 6 | Formstruktur |
| 7 | Materialbahn (Halbzeug) |
| 8 | Materialbahn (Halbzeug) |
| 9 | Wickel |
| 10 | Wickel |
| 11 | Umlenkrolle |
| 12 | Umlenkrolle |
| 13 | Heizeinrichtung |
| 14 | Heizplatte |
| 15 | Heizplatte |

- 16 Heizplatte
- 17 Blasdorn
- 18 elastischer Schlauch
- 19 abdichtende Manschette
- 20 lösbarer Verschluss
- 21 Randabschnitt der einen Werkzeughälfte
- 22 Randabschnitt der anderen Werkzeughälfte
- 23 Hinterschneidung
- 24 Hinterschneidung
- 25 Heizkanal

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. . Verfahren zum Umformen von bahn- oder plattenförmigen Halbzeugen (7, 8) aus offenporigem Kunststoff unter Verwendung eines mehrteiligen Formwerkzeuges (1), dessen relativ aufeinander zu- und voneinander wegbewegbare Werkzeugteile (2, 3) einen Hohlraum (4) mit mindestens einer Formstruktur (5, 6) definieren, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass mindestens ein Abschnitt eines bahn- oder plattenförmigen Halbzeuges aus offenporigem Material in dem Hohlraum (4) des Formwerkzeuges (1) durch Aufblasen eines aus elastischem Material gebildeten, dem Hohlraum (4) zugeordneten Ballons oder Schlauchs (18) umgeformt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass mehrere bahn- oder plattenförmige Halbzeuge (7, 8) aus offenporigem Material gleichzeitig in dem Hohlraum (4) durch Aufblasen des Ballons oder Schlauchs (18) umgeformt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass beim Umformen eines Abschnittes eines bahn- oder plattenförmigen, aus duroplastischem Kunststoff hergestellten offenporigen Halbzeuges das Halbzeug (7, 8) innerhalb des Formwerkzeuges (1) erwärmt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
beim Umformen eines Abschnittes eines bahn- oder platten-
förmigen, aus thermoplastischem Kunststoff hergestellten
offenporigen Halbzeuges das Halbzeug (7, 8) vor dem
Zuführen in das Formwerkzeug (1) erwärmt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Halbzeug (7, 8) durch Kontakterwärmung oder durch
Temperaturstrahlung erwärmt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
das aus dem Halbzeug (7, 8) gebildete Formteil in dem
Formwerkzeug (1) gekühlt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
ein Formwerkzeug (1) verwendet wird, dessen mindestens
eine Formstruktur (5, 6) mindestens eine Hinterschneidung
(23, 24) aufweist.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
das offenporige Halbzeug (7, 8) als abgewickelte Bahnware
dem Formwerkzeug (1) von einem Wickel (9, 10) aus
zugeführt wird.
9. Vorrichtung zum Umformen von bahn- oder platten-
förmigen, offenporigen Kunststoff-Halbzeugen (2, 3), mit
einem mehrteiligen Formwerkzeug (1), dessen relativ

aufeinander zu- und voneinander wegbewegbaren Werkzeugteile (2, 3) einen Hohlraum (4) mit mindestens einer Formstruktur definieren, und mindestens einem dem Hohlraum (4) zugeordneten Blasdorn (17),
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass der Blasdorn (17) mit einem Ballon oder Schlauch (18) aus elastischem Material versehen ist, der innerhalb des Hohlraums (4) des Formwerkzeuges (1) zum Umformen mindestens eines Abschnitts eines bahn- oder plattenförmigen Halbzeuges (7, 8) aus offenporigem Material aufblasbar ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass mindestens eines der Werkzeugteile (2, 3) des Formwerkzeuges (1) mit einer Heizeinrichtung (25) versehen ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass dem Formwerkzeug eine Heizeinrichtung (13) zur Erwärmung des offenporigen Halbzeuges (7, 8) vorgeschaltet ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Heizeinrichtung (13) aus relativ aufeinander zu- und voneinander wegbewegbaren Heizplatten (14, 15, 16) gebildet ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 11,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Heizeinrichtung durch mindestens einen Heizstrahler gebildet ist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Formwerkzeug (1) mindestens eine Formstruktur (5, 6) mit mindestens einer Hinterschneidung (23, 24) aufweist.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Formwerkzeug (1) derart ausgebildet ist, dass mehrere bahn- oder plattenförmige Halbzeuge (7, 8) aus offenergigem Material gleichzeitig in dem Hohlraum (4) durch Aufblasen des Ballons oder Schlauchs (18) umgeformt werden, wobei jedes Werkzeugteil (2, 3) jeweils einem umzuformenden Halbzeug (7, 8) zugeordnet ist.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Schlauch an seinem einen Ende mit einer Manschette (19) an dem Blasdorn (17) luftdicht angebracht und an seinem anderen Ende mit einem lösbaren Verschluss (20) luftdicht verschlossen ist.

FIG. 1

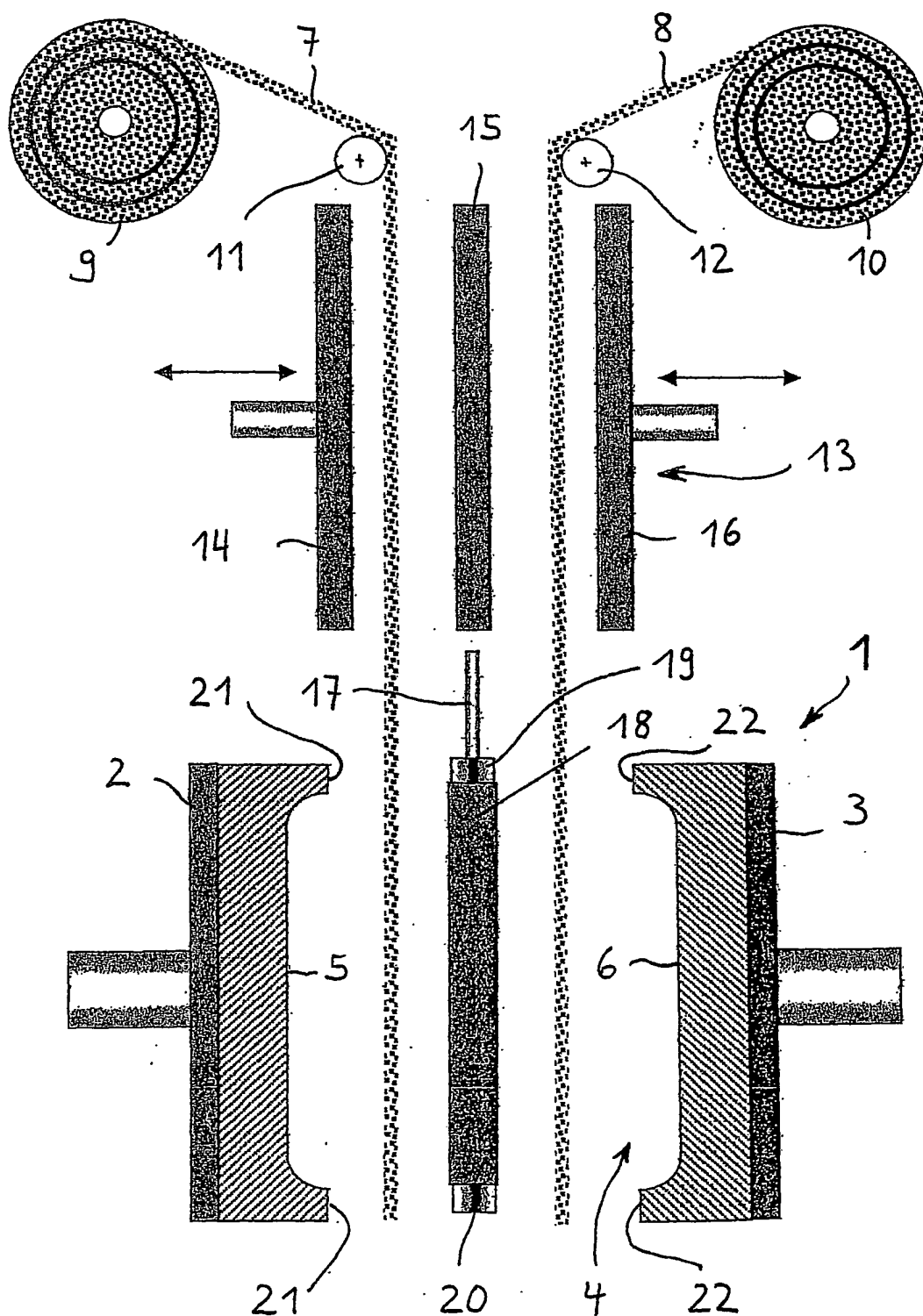
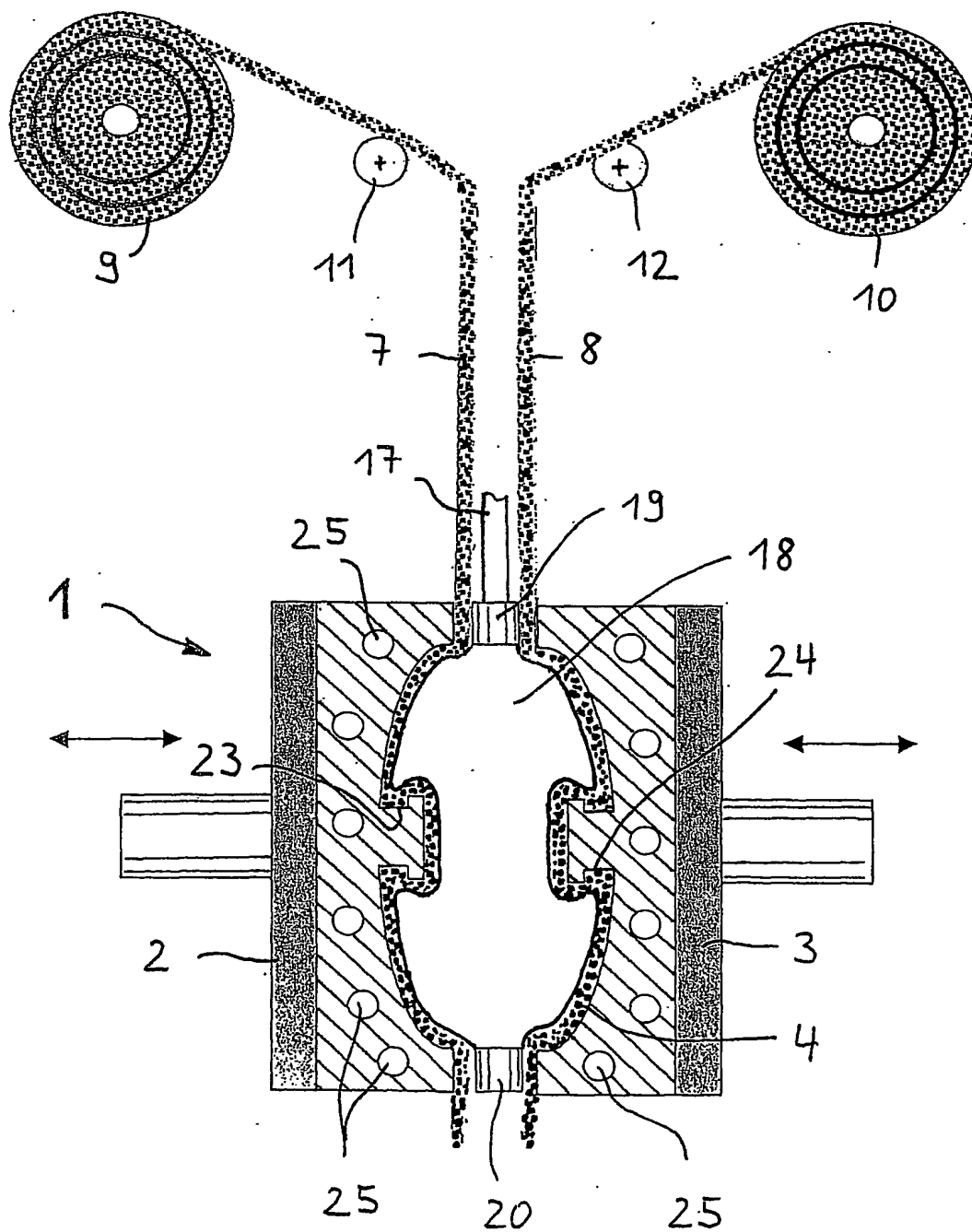


FIG. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/EP 03/13237

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B29C49/44 B29C49/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B29C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2 768 106 A (SARTAKOFF JACK D) 23 October 1956 (1956-10-23) column 4, line 1 - line 59; figures 1,5	1,2,6,9, 10,15
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 0132, no. 67 (M-840), 20 June 1989 (1989-06-20) & JP 1 069325 A (NISSAN MOTOR CO LTD), 15 March 1989 (1989-03-15) abstract	1,9,15
X	DE 198 03 965 A (VER FOERDERUNG INST KUNSTSTOFF) 5 August 1999 (1999-08-05) column 1, lines 57-64 column 3, lines 5-25; figures a,b,c -/--	1,2,4-6, 9,11-13, 15

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 March 2004

Date of mailing of the international search report

23/03/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kosicki, T

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Patent No.

PCT/EP 01/03237

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 100 08 321 A (VOLKSWAGENWERK AG) 23 August 2001 (2001-08-23) column 1 - column 2 -----	1-3, 9, 10, 15
A	DE 37 12 973 A (LINDER JUNKERWERK) 3 November 1988 (1988-11-03) cited in the application column 3, line 8 - line 19; figures -----	1, 9
A	GB 1 222 516 A (DUNLOP) 17 February 1971 (1971-02-17) column 1, line 12 - line 38 -----	1, 9
A	DE 25 04 740 A (FARRELL PLASTIC MACH) 14 August 1975 (1975-08-14) figure 2 -----	9, 16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Informative patent family members

International Publication No

PCT/EP 00/03237

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2768106	A	23-10-1956	NONE	
JP 1069325	A	15-03-1989	NONE	
DE 19803965	A	05-08-1999	DE 19803965 A1	05-08-1999
DE 10008321	A	23-08-2001	DE 10008321 A1	23-08-2001
DE 3712973	A	03-11-1988	DE 3712973 A1	03-11-1988
GB 1222516	A	17-02-1971	FR 1574950 A	18-07-1969
DE 2504740	A	14-08-1975	US 3905738 A	16-09-1975
			CA 1064662 A1	23-10-1979
			DE 2504740 A1	14-08-1975
			FR 2260439 A1	05-09-1975
			GB 1502982 A	08-03-1978
			IT 1028862 B	10-02-1979
			JP 50110461 A	30-08-1975
			US 4005969 A	01-02-1977
			US 3981668 A	21-09-1976
			US 3972976 A	03-08-1976

INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Internationaler Patentzeichen

PCT/EP 05/13237

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B29C49/44 B29C49/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Researchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B29C

Researchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die researchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2 768 106 A (SARTAKOFF JACK D) 23. Oktober 1956 (1956-10-23) Spalte 4, Zeile 1 - Zeile 59; Abbildungen 1,5	1,2,6,9, 10,15
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 0132, Nr. 67 (M-840), 20. Juni 1989 (1989-06-20) & JP 1 069325 A (NISSAN MOTOR CO LTD), 15. März 1989 (1989-03-15) Zusammenfassung	1,9,15
X	DE 198 03 965 A (VER FOERDERUNG INST KUNSTSTOFF) 5. August 1999 (1999-08-05) Spalte 1, Zeilen 57-64 Spalte 3, Zeilen 5-25; Abbildungen a,b,c -/--	1,2,4-6, 9,11-13, 15

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. März 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

23/03/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kosicki, T

INTERNATIONALER FÖRSCHERCHENBERICHT

Internationaler FÖrzeichen

PCT/EP 08 3237

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 100 08 321 A (VOLKSWAGENWERK AG) 23. August 2001 (2001-08-23) Spalte 1 - Spalte 2 -----	1-3,9, 10,15
A	DE 37 12 973 A (LINDER JUNKERWERK) 3. November 1988 (1988-11-03) in der Anmeldung erwähnt Spalte 3, Zeile 8 - Zeile 19; Abbildungen -----	1,9
A	GB 1 222 516 A (DUNLOP) 17. Februar 1971 (1971-02-17) Spalte 1, Zeile 12 - Zeile 38 -----	1,9
A	DE 25 04 740 A (FARRELL PLASTIC MACH) 14. August 1975 (1975-08-14) Abbildung 2 -----	9,16

INTERNATIONALER RESEARCHBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die der Patentfamilie gehören

Internationale Patentnummer

PCT/EP 01/13237

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2768106	A	23-10-1956	KEINE
JP 1069325	A	15-03-1989	KEINE
DE 19803965	A	05-08-1999	DE 19803965 A1 05-08-1999
DE 10008321	A	23-08-2001	DE 10008321 A1 23-08-2001
DE 3712973	A	03-11-1988	DE 3712973 A1 03-11-1988
GB 1222516	A	17-02-1971	FR 1574950 A 18-07-1969
DE 2504740	A	14-08-1975	US 3905738 A 16-09-1975
		CA 1064662 A1	23-10-1979
		DE 2504740 A1	14-08-1975
		FR 2260439 A1	05-09-1975
		GB 1502982 A	08-03-1978
		IT 1028862 B	10-02-1979
		JP 50110461 A	30-08-1975
		US 4005969 A	01-02-1977
		US 3981668 A	21-09-1976
		US 3972976 A	03-08-1976

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.